






Water pump for the cooling circuit of an internal combustion engine

Patent number: DE19809123
Publication date: 1999-09-16
Inventor: LEHMANN KAI (DE)
Applicant: DAIMLER CHRYSLER AG (DE)
Classification:
- international: F01P7/14; F16K11/00; F04D29/40
- european: F01P5/10; F01P7/14; F04D15/00B4; F04D15/00G; F04D29/40P
Application number: DE19981009123 19980304
Priority number(s): DE19981009123 19980304

Also published as:

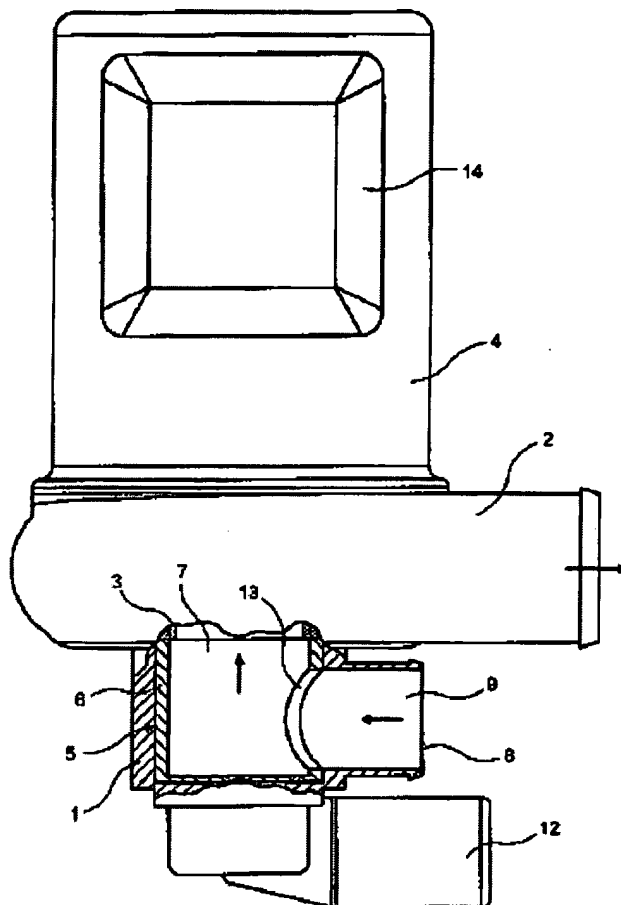
 EP0940565 (A2)
 US6257177 (B1)
 JP11336547 (A)
 EP0940565 (A3)
 EP0940565 (B1)

[Report a data error here](#)

Abstract not available for DE19809123

Abstract of corresponding document: **US6257177**

A water pump for the cooling circuit of an internal combustion engine. The water pump includes a pump housing and a pump device driven in the pump housing. A servo valve having a rotary gate is integrated in the pump housing. The rotary gate is approximately sleeve-shaped and is provided with an axial main opening for supply or discharge of cooling medium to the suction or pressure side of the pump device. Inlet and discharge openings for a cooler line connected to a cooler and for at least one additional partial circuit are provided in the peripheral wall of the pump housing. The rotary gate has on its peripheral wall a control opening with an opening width through which a connection from the main opening is created to an individual inlet or discharge opening, or an overlapping connection is created to two adjacent inlet or discharge openings for mixed operation.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 198 09 123 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁶:
F 01 P 7/14
F 16 K 11/00
F 04 D 29/40

②1 Aktenzeichen: 198 09 123.0
②2 Anmeldetag: 4. 3. 98
④3 Offenlegungstag: 16. 9. 99

DE 198 09 123 A 1

⑦1 Anmelder:
DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart, DE

⑦2 Erfinder:
Lehmann, Kai, Dipl.-Ing., 14974 Ludwigsfelde, DE

⑤6 Entgegenhaltungen:

DE 44 38 552 C1
DE 44 16 039 C1
DE 41 25 366 C1
DE 27 51 201 C2
DE-AS 14 76 417
DE 1 96 35 044 A1
DE 94 19 818 U1
GB 21 28 318 A
US 46 44 909
US 23 52 203
DE-Z: "MTZ", Heft 7/8, 1985, S. 249;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Wasserpumpe für den Kühlkreislauf einer Brennkraftmaschine

⑤7 Eine Wasserpumpe für den Kühlkreislauf einer Brennkraftmaschine, insbesondere eines Kraftfahrzeuges, ist mit einem Pumpengehäuse und mit einer in dem Pumpengehäuse angetriebenen Pumpeinrichtung, insbesondere einer Kreislumpumpe, versehen. In das Pumpengehäuse ist ein Stellventil mit einem Drehschieber integriert, wobei der Drehschieber wenigstens annähernd eine Hülseform aufweist und mit einer axialen Sammelöffnung zur Zufuhr oder Abfuhr von Kühlmedium zur Saug- oder Druckseite der Pumpeinrichtung versehen ist. In der Umfangswand des Pumpengehäuses sind Zulauf- und Auslauföffnungen für eine mit dem Kühler verbundene Kühlerleitung und für wenigstens einen weiteren Teilkreislauf vorgesehen. Der Drehschieber weist in seiner Umfangswand eine Steueröffnung mit einer Öffnungsweite auf, durch die eine Verbindung von der Sammelöffnung zu einer einzelnen Zulauf- oder Ablauföffnung oder für einen Mischbetrieb eine überlappende Verbindung zu zwei benachbart zueinander liegende Zulauf- oder Auslauföffnungen geschaffen wird.

DE 198 09 123 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Wasserpumpe für einen Kühlkreislauf einer Brennkraftmaschine nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Für den Kühlkreislauf einer Brennkraftmaschine ist es allgemein bekannt eine Wasserpumpe zu verwenden, wobei die Steuerung über Thermostate erfolgt, welche temperaturabhängig den Kühlkreislauf schalten. Der Antrieb der Wasserpumpe kann mechanisch über einen von der Brennkraftmaschine angetriebenen Riemenantrieb oder auch elektrisch vorgenommen werden. Zur Schaltung der Kühlmittelströme und des Heizungskreislaufes sind Taktventile, Schieber- und Drehventile mit Schrittmotorenantriebe aus der Praxis bekannt.

In der DE 43 24 749 A1 ist ein Regelventil für einen Kühlkreislauf beschrieben, mit einem radialen Zulauf und drei radialen Abgängen, wobei die Verteilung des Kühlmittels durch einen Drehschieber erfolgt.

Nachteilig bei diesem Regelventil ist jedoch, daß man stets resultierende Kräfte auf dem Drehschieber hat, die zu Verklemmungen führen können und/oder entsprechend starke Antriebsmotoren zu dessen Verstellung erforderlich machen. Darüber hinaus sind die Verstell- bzw. Mischstellungen beschränkt.

Aus der DE 41 25 366 C1 ist ein 3/2-Wegeventil für Flüssigkeitskreisläufe in Fahrzeugen bekannt, mit einem axialen Zulauf und zwei radialen Abführungen. Auch bei diesem Ventil sind die Einstellmöglichkeiten beschränkt, so daß zur Steuerung bzw. Regelung eines Kühl- und Heizungskreislaufes noch weitere Einrichtungen erforderlich sind.

Aus der DE 44 38 552 C1 ist eine Temperaturregelvorrichtung für den Kühlkreislauf einer Brennkraftmaschine beschrieben, welche mit Betätigungselementen für eine auf einer Schaltwelle angeordnete Schaltklappe versehen ist. Die Schaltklappenwelle liegt dabei im Bereich einer gedachten Wandlinie der Kühlerücklaufleitung bzw. Pumpenzuleitung und im Einmündungsbereich der Kurzschlußleitung in die Pumpenzuleitung. Zur Betätigung der Schaltklappe ist ein Temperaturdehnstoffelement, eine sogenannte Wachspatrone, vorgesehen.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Steuervorrichtung für den Kühlkreislauf einer Brennkraftmaschine zu schaffen, welche in einer sehr kompakten Bauweise mehrere Glieder des Kühlkreislaufes und mehrere Funktionen von Stell- und Schaltelementen beinhaltet.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die im Anspruch 1 genannten Merkmale gelöst.

Durch die erfindungsgemäße Integration des Stellventiles in das Gehäuse der Wasserpumpe wird ein sehr kompaktes Bauteil erreicht, wobei gleichzeitig durch das Stellventil bei entsprechender Ausgestaltung mehrere Schaltstellungen realisierbar sind, so daß im Bedarfsfalle weitere Regelglieder in einem Kühl- und gegebenenfalls einem Heizungskreislauf einer Brennkraftmaschine entfallen können. Dabei können nicht nur die verschiedenen Funktionen bzw. Schaltstellungen realisiert werden, sondern darüber hinaus können auch die für eine Steuerung notwendigen mechanischen Teile in dem Pumpengehäuse aufgenommen werden oder entsprechend an das Pumpengehäuse angeflanscht werden.

Mit der erfindungsgemäßen Ausgestaltung kann praktisch mit einem einzigen Gerät der gesamte Kreislauf zur Kühlung und gegebenenfalls auch zur Heizung für nahezu alle in der Praxis vorkommenden Fälle geregelt werden. Mit dem erfindungsgemäßen Stellventil sind sowohl einzelne Öffnungen ansteuerbar als auch Mischbetriebe möglich, so daß auf weitere Steuer- und Regelglieder im Kühl- und Heizungskreislauf verzichtet werden kann.

Durch die erfindungsgemäße Ausbildung des Stellventiles als Drehschieber mit der axialen Zuführung oder Abführung des Kühlmediums und den Zu- oder Auslauföffnungen am Umfang des Pumpengehäuses ergeben sich keine resultierenden Kräfte auf den Drehschieber, so daß man mit geringen Stell- und Haltekräften für den Drehschieber auskommt. Darüber hinaus treten bei dem erfindungsgemäßen Stellventil nur geringe Druckverluste auf, bei gleichzeitig hohen Stellgeschwindigkeiten.

Die axiale Öffnung in dem Drehschieber dient zur Zufuhr von Kühlmedium in dessen Innenraum, wenn der Drehschieber auf der Druckseite der Pumpeinrichtung angeordnet ist, wobei in diesem Falle die in der Umfangswand des Pumpengehäuses angeordneten Öffnungen Auslauföffnungen zur Weiterleitung des Kühlmediums darstellen.

Umgekehrt, wenn der Drehschieber auf der Saugseite der Pumpeinrichtung angeordnet ist, so erfolgt die Abfuhr von Kühlmedium über die axiale Öffnung zur Saugseite der Pumpe und entsprechend eine Zufuhr in das Drehschieberinnere über die Steueröffnung durch die in der Umfangswand des Pumpengehäuses angeordneten Öffnungen.

Bei Verwendung eines einfachen Temperaturdehnstoffelementes, z. B. einer Wachspatrone, als Antrieb für den Drehschieber wird man in der Umfangswand des Pumpengehäuses lediglich zwei Teilkreisläufe vorsehen, nämlich einen für die Kühlerleitung und den zweiten Teilkreislauf für die Kurzschlußkreislaufleitung des Kühlwassers während der Aufwärmphase.

Bei Verwendung eines Stellmotors für den Drehschieber können auch mehrere Teilkreisläufe mit entsprechenden Zulauf- oder Auslauföffnungen in der Umfangswand des Pumpengehäuses vorgesehen sein. Eine mögliche Ausgestaltung besteht dabei darin, daß neben dem Teilkreislauf für die Kühlerleitung ein weiterer Teilkreislauf für eine Kurzschlußkreislaufleitung und ein dritter Teilkreislauf für einen Wärmetauscher eines Heizungskreislaufes vorgesehen sind.

Alternativ oder in Kombination kann auch ein Teilkreislauf für eine Zusatzheizung und/oder eine Abgaswärmetauscheinrichtung vorgesehen sein.

In den übrigen Unteransprüchen und in dem nachfolgend anhand der Zeichnung prinzipiell beschriebenen Ausführungsbeispiel sind vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Erfindung aufgezeigt.

Es zeigt:

Fig. 1 eine Darstellung der erfindungsgemäßen Wasserpumpe, teilweise im Schnitt;

Fig. 2 eine perspektivische Darstellung der Wasserpumpe nach Fig. 1;

Fig. 3 einen schematischen Querschnitt durch das in die Wasserpumpe integrierte Stellventil; und

Fig. 4 bis 7 verschiedene Steuerstellungen des Stellventiles.

Die in den Figuren dargestellte Wasserpumpe ist grundsätzlich von bekannter Bauart, weshalb nachfolgend nur auf die für die Erfindung wesentlichen Teile näher eingegangen wird. So kann die Wasserpumpe z. B. als Pumpeinrichtung eine in einem Pumpengehäuse 1 angeordnete Kreislumpumpe mit einem in einem Spiralkanal 2 angeordnetes Flügelrad 3 sein. Das Flügelrad 3 wird in bekannter Weise durch einen Antriebsmotor 4 angetrieben. Alternativ zu dem Antrieb über den Antriebsmotor 4 ist auch ein mechanischer Antrieb über einen von der Brennkraftmaschine angetriebenen Riemenantrieb, z. B. mit einem Keilriemen, für die Wasserpumpe denkbar.

In einer axialen Erweiterung des Pumpengehäuses 1 bzw. im Bereich des in üblicher Weise vorhandenen Zulaufes zu dem Flügelrad 3 der Wasserpumpe ist ein Stellventil 5 mit einem Drehschieber 6 in Hülseform angeordnet, wobei die

Längsachse des Drehschiebers coaxial zur Pumpenlängsachse bzw. des Flügelrades 3 liegt. Eine axiale Sammelöffnung 7 des Drehschiebers 6 bildet eine Zulauföffnung zu dem Flügelrad 3 der Wasserpumpe. Eine mit einem nicht dargestellten Kühler verbundene Kühlerleitung 8 mündet mit einer Zulauföffnung 9 in die Umfangswand des Pumpengehäuses 1.

Wie aus den Fig. 3 bis 7 ersichtlich ist, ist die Umfangswand des Pumpengehäuses 1 zusätzlich noch mit zwei weiteren Zulauföffnungen 10 und 11 versehen, die für weitere Teilkreisläufe des Kühlmediums in dem Kühlkreislauf vorgesehen sind. Auf der von der Sammelöffnung 7 abgewandten Seite ist der Drehschieber 6 stirnseitig abgeschlossen und auf dieser Seite auch mit einem Stellmotor 12 zur Verdrehung des Drehschiebers versehen.

Der Drehschieber 6 ist in seiner Umfangswand mit einer Steueröffnung 13 versehen. Über die Steueröffnung 13 erfolgt in Abhängigkeit von der Drehstellung des Drehschiebers 6 eine Verbindung von der Zulauföffnung 9, 10 oder 11 zu der Sammelöffnung 7 und damit eine Verbindung zur Saugseite des Flügelrades 3 der Wasserpumpe.

Wie aus den Fig. 3 bis 7 ersichtlich ist, sind – entsprechend der Drehstellung des Drehschiebers 6 – verschiedene Betriebsstellungen möglich und zwar nicht nur Einzelströmungen, sondern auch Mischbetriebsströmungen. Hierzu besitzt die Sammelöffnung 13 in der Umfangswand des Drehschiebers 6 eine derartige Öffnungsweite, daß sowohl Einzelströmungen als auch Mischbetriebsströmungen möglich sind.

Gemäß Fig. 3 müssen hierzu folgende Bedingungen erfüllt sein:

$$\delta < \gamma - \left(\frac{\varphi n}{2} + \frac{\varphi m}{2} \right)$$

Dabei bedeuten:

γ Öffnungswinkel des Drehschiebers

δ Winkel zwischen den Stützen

φ Winkelöffnung der Anschlußstutzen

β freigeschalteter Öffnungswinkel des entsprechenden Stutzens

$\delta_1 + \delta_2 + \delta_3 = 360^\circ$, wobei die einzelnen Winkel möglichst gleich gewählt werden sollten

$\beta_{\max} = \varphi$ Vollöffnung des Querschnittes.

In Fig. 3 sind die Winkel mittels Schnittdarstellung durch die Mittenebene der Anschlußquerschnitte dargestellt. Alle Winkel stehen in einem unmittelbaren Zusammenhang mit den Querschnittsfunktionen. Neben der relativ einfachen Form einer Bohrung für die Öffnungen können auch andere, nicht kreisrunde Querschnitte gewählt werden. Auf diese Weise kann man einen weiteren Freiheitsgrad bei der Festlegung des Stellverhaltens erreichen.

Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel gehen die Anschlußstutzen radial von dem Pumpengehäuse 1 ab. Um eine strömungsgünstigere Form zu erreichen, ist es auch möglich die Anschlußstutzen halb-axial bzw. gegen die Radiale geneigt an das Pumpengehäuse 1 anzusetzen.

In den Fig. 4 bis 7 sind verschiedene Steuerstellungen der Stellvorrichtung 1 dargestellt. So zeigt

Fig. 4 die Stellung im Normalbetrieb "Kühlen". In der Fig. 5 ist ein erster Mischbetrieb in der Warmlaufphase des Motors bei gleichzeitigem Heizbetrieb dargestellt, wobei die Zulauföffnung 9 der Kühlerleitung abgesperrt und die Zulauföffnungen 10 und 11 für die Kurzschlußkreislaufleitung und für den Heizungskreislauf offen sind. Fig. 6 zeigt einen zweiten Mischbetrieb in der Phase "Warmlaufen" und "Kühlen", wobei der Heizungskreislauf abgesperrt ist.

Die Fig. 7 zeigt einen dritten Mischbetrieb in der Phase "Heizen und Kühlen", wobei die Zulauföffnung 10 für die Kurzschlußkreislaufleitung abgesperrt ist.

Entsprechend dem in der Fig. 4 dargestellten Betrieb, sind auch im Bedarfs falle noch andere einzelne Verbindungen von der Steueröffnung 13 des Drehschiebers 6 zu einer einzelnen Umfangsöffnung möglich.

Anstelle des Heizungskreislaufes kann auch ein zweiter Kurzschlußkreis, z. B. für den Zylinderkopf, vorgesehen sein.

Wie ersichtlich, kann der Drehschieber 6 jeden Kreislauf separat schalten. Zusätzlich können zwischen jeweils zwei Kreisläufen jegliche Mischstufen eingestellt sein.

An dem Stellventil 5 liegen keine resultierenden Strömungskräfte vor, die ein Moment um die Drehachse des Drehschiebers 6 erzeugen würden. Dies bedeutet, Veränderungen der Drehschieberstellung infolge einer Durchströmung sind nicht möglich, weshalb die Antriebsleistung für den Stellmotor 12 entsprechend gering gehalten werden kann. Durch die geringen Stellkräfte ist im Normalfall auch keine besondere Lagerung des Drehschiebers 6 erforderlich. Da in jeder Winkelstellung Querschnitte in radialer Richtung freigeschaltet sind, treten außerdem auch nur sehr geringe Druckabfälle über der Stellvorrichtung auf, womit besondere Abdichtungen der einzelnen Zu- und Abläufe entfallen können.

Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel liegen alle drei Zulauföffnungen 9, 10 und 11 in der gleichen Radialebene, womit eine sehr kurze Baulänge erreicht wird.

Bei einer vereinfachten Ausgestaltung kann das Stellventil 5 auch nur mit zwei Zulauf- oder Auslauföffnungen in der Umfangswand des Pumpengehäuses 1 versehen sein. In diesem Falle wird man die Umfangsöffnungen für die Kühlerleitung und die Kurzschlußkreislaufleitung versehen. Anstelle eines Stellmotors 12 genügt dann für die Änderung des Drehwinkels des Drehschiebers 6 eine einfache Wachs-
patrone. Alternativ ist es auch möglich, den Drehschieber 6 mit einem Bimetallstreifen als Verstelleinrichtung zu versehen.

Eine Umfangsöffnung kann auch als Teilkreislauf für eine Zusatzheizung oder einen Abgaswärmetauscher vorgesehen sein. Auch Kombinationen verschiedener Teilkreisläufe sind im Rahmen der Erfindung selbstverständlich möglich.

Wie aus dem Ausführungsbeispiel ersichtlich, ist nicht nur das gesamte Stellventil in dem Pumpengehäuse 1 der Wasserpumpe integriert, sondern gleiches gilt für eine elektrische und auch eine elektronische Schnittstelle, wobei über die elektrische Schnittstelle eine zentrale Energieversorgung der Wasserpumpe und des Stellmotors 12 vom Bordnetz aus vorgesehen sein kann. Eine elektronische Schnittstelle kann eine zentrale Anbindung für einen Datenaustausch, für Sollwertvorgaben und für einen weiteren Informationsaustausch dienen. Hierzu können die beiden Schnittstellen in einem gemeinsamen Gehäuse 14 sitzen, das an das Pumpengehäuse 1 bzw. den Antriebsmotor 4 angeflanscht ist.

Durch die Integration des Stellventiles in das Pumpengehäuse 1 bietet sich die Möglichkeit, den Durchfluß aller wichtigen Teilströme in einem Kühlkreislauf zu schalten. Durch die Integration ist weiterhin auch eine kompakte, kostensparende und betriebssichere Gestaltung eines zentralen Arbeits- und Stellorgans für die Fahrzeugreparierung möglich. Ein Regelorgan für die Drehzahl der Wasserpumpe wird somit um die Kontrollfunktion für das Stellventil 5 erweitert.

Mit der erfindungsgemäßen Lösung werden zwei wesentliche Merkmale eines Kühlsystemes vereint, nämlich:

1. eine wasserseitige Regulierung der Temperatur in

dem Kühlkreislauf

2. eine Applikation dieser Regelung für alle am Stellventil 5 angeschlossene Teilkühlmittelströme.

Insbesondere mit einer drehzahlgeregelten elektrischen Wasserpumpe und ein über den Stellmotor 12 elektrisch angetriebenes Stellventil 5 läßt sich eine genaue Temperierung von allen Teilkreisläufen erreichen. Hierzu wird man auch entsprechende Temperaturmeßstellen für die Regelung der Pumpe und des Kühlkreislaufes in die Wasserpumpe integrieren.

Patentansprüche

1. Wasserpumpe für den Kühlkreislauf einer Brennkraftmaschine, insbesondere eines Kraftfahrzeuges, mit einem Pumpengehäuse und einer in dem Pumpengehäuse angetriebenen Pumpeinrichtung, insbesondere einer Kreiselpumpe, **dadurch gekennzeichnet**, daß in das Pumpengehäuse (1) ein Stellventil (5) mit einem Drehschieber (6) integriert ist, wobei der Drehschieber (6) wenigstens annähernd eine Hülsenform aufweist und mit einer axialen Sammelöffnung (7) zur Zufuhr oder Abfuhr von Kühlmedium zur Saug- oder Druckseite der Pumpeinrichtung (3) versehen ist, wobei in der Umfangswand des Pumpengehäuses (1) Zulauf- oder Auslauföffnungen (9, 10, 11) für eine mit dem Kühler verbundene Kühlerleitung (8) und für wenigstens einen weiteren Teilkreislauf vorgesehen sind, und wobei der Drehschieber (6) in seiner Umfangswand eine Steueröffnung (13) mit einer Öffnungsweite aufweist, durch die eine Verbindung von der Sammelöffnung (7) zu einer einzelnen Zulauf- oder Ablauföffnung (9, 10, 11) oder für einen Mischbetrieb eine überlappende Verbindung zu zwei benachbart zueinander liegende Zulauf- oder Auslauföffnungen (9, 10, 11) geschaffen wird.
2. Wasserpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Pumpengehäuse (1) eine elektrische Schnittstelle für eine zentrale Energieversorgung vom Bordnetz vorgesehen ist.
3. Wasserpumpe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Pumpengehäuse (1) eine elektronische Schnittstelle für eine zentrale Anbindung für einen Datenaustausch, für Sollwertvorgaben oder für einen weiteren Informationsaustausch vorgesehen ist.
4. Wasserpumpe nach Anspruch 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Schnittstellen in einem gemeinsamen Gehäuse (14) angeordnet sind, das an das Pumpengehäuse (1) angeflanscht ist.
5. Wasserpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Drehschieber (6) mit einer Wachspatrone als Verstelleinrichtung versehen ist.
6. Wasserpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Drehschieber (6) mit einem Bimetallstreifen als Verstelleinrichtung versehen ist.
7. Wasserpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Drehschieber (6) mit einem Stellmotor (12) versehen ist.
8. Wasserpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der wenigstens eine weitere Teilkreislauf (11) für eine Kurzschlußkreislaufleitung des Kühlwassers vorgesehen ist.
9. Wasserpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß ein weiterer Teilkreislauf

(10) für einen Heizungskreislauf vorgesehen ist.

10. Wasserpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der wenigstens eine oder ein zweiter Teilkreislauf (10 bzw. 11) für eine Zusatzheizung und/oder eine Abgaswärmetauscheinrichtung vorgesehen sind.

11. Wasserpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Zulauf- oder Auslauföffnungen (9, 10, 11) in einer gleichen Radialebene des Pumpengehäuses (1) liegen.

12. Wasserpumpe nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Winkelabstände zwischen den Zulauf- oder Auslauföffnungen (9, 10, 11) gleichmäßig über den Umfang des Pumpengehäuses (1) verteilt sind.

13. Wasserpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß von den Zulauf- oder Auslauföffnungen (9, 10, 11) Anschlußstutzen halbaxial abzweigen.

14. Wasserpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß sie über einen Antriebsmotor (4) elektrisch antreibbar ist.

15. Wasserpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß sie über einen von der Brennkraftmaschine angetriebenen Riementrieb mechanisch antreibbar ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

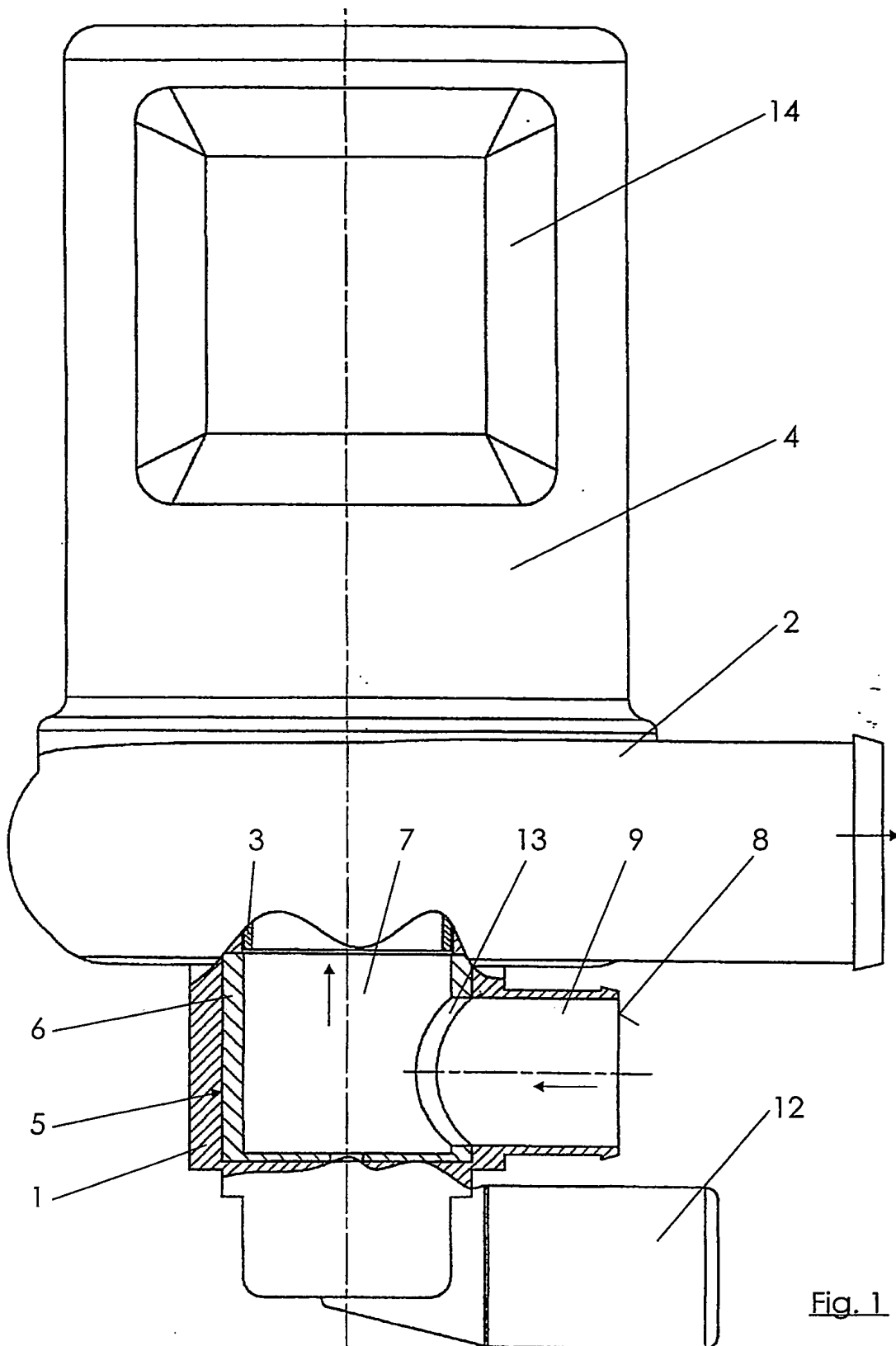


Fig. 1

